



Foto: arteria photography

## Ambulante Blutdruck-Langzeitmessung

# 70 Werte verschaffen den Überblick

VON M. MIDDEKE

Nächtlicher Hochdruck, morgendliche Spitzen oder die 24-Stunden-Kontrolle der Therapie sind gute Gründe für eine ambulante Langzeitmessung des Blutdrucks. Aber auch wenn z. B. die beobachteten Organschäden nicht mit dem gemessenen Praxisblutdruck übereinstimmen, kann diese Methode Klarheit bringen. Lesen Sie hier, wie das ermittelte 24-h-Profil Ihrer Patienten zu interpretieren ist.

— Die ambulante Blutdruck-Langzeitmessung (ABDM) über 24 Stunden ist heute ein wichtiges Instrument für die Diagnostik und Behandlung der Hypertonie. Durch die relativ hohe Messdichte von etwa 70 Messungen über 24 Stunden steigt die Sicherheit bei der Bewertung des wahren Blutdruckniveaus im Vergleich zu Einzelmessungen drastisch an. Mit der ABDM können unter anderem erfasst werden:

- die durchschnittliche Blutdruckhöhe,
- Blutdruckschwankungen und Blutdruckvariabilität,
- Blutdruckanstiege, die nur in klinischer Umgebung auftreten (Praxishypertonie),
- Fehlen oder Verminderung des normalen Blutdruckabfalls in der Nacht,
- außergewöhnliche Blutdruckanstiege, (z. B. am Morgen) oder -abfälle.

### Messung rund um die Uhr

Die Messungen werden tagsüber (7 bis 22 Uhr) alle 15 Minuten und nachts (22 bis 7 Uhr) alle 30 Minuten durchgeführt [4]. Die Geräte lassen sich entsprechend programmieren. Bei Schichtarbeit oder in anderen Ausnahmesituationen sind die Geräte individuell einzustellen. Bei speziellen Fragestellungen kann ein drittes Messintervall (z. B.

- Dieser Beitrag ist Herrn Professor Holzgrevé zu seinem 70. Geburtstag gewidmet.

frühmorgens) sinnvoll sein, um einen überschießenden morgendlichen Blutdruckanstieg zu erfassen.

### Störungen bei der Langzeitmessung

Die Messung während des Schlafs führt nicht zu einem signifikanten Blutdruckanstieg oder zu einer nächtlichen Hypertonie [3]. Nur jeder zehnte Patient fühlt sich durch die nächtliche Messung deutlich beeinträchtigt.

Häufig treten Fehlmessungen bei Vorhofflimmern auf. Hier ist der Einsatz

### Tabelle 1

#### Anforderungen an ein ABDM-Gerät

- Mind. drei verschiedene Manschettengrößen sollten verfügbar sein
- Eine effektive Manschettenfixation am Oberarm ist wünschenswert
- Automat. Druckanpassung obligat
- Keine Pumpgeräusche
- Artefaktrate der Messungen max. 5%
- Mind. vier Auswertphasen/24 h (tags, nachts, morgens und 24 h)
- Im Computerausdruck sollte die Anzahl der gemessenen bzw. ausgewerteten Blutdruckwerte angegeben sein; die Ergebnisse sollten in einem individuellen Befundbericht zusammengefasst werden.



**Prof. Dr. med.  
Martin Middeke**  
Blutdruckinstitut  
München

der ABDM nur sinnvoll, wenn zunächst in der Klinik/Praxis mehrere Messungen zeigen, dass eine korrekte Bestimmung des Blutdrucks überhaupt möglich ist.

### Normwerte niedriger als in der Praxis

Die Auswertung kann direkt nach Beendigung der Messung innerhalb von Minuten erfolgen. Es werden die Mittelwerte und Standardabweichungen (über 24 Stunden, am Tag und in der Nacht) von Blutdruck und Pulsfrequenz errechnet und ein grafisches Blutdruck- und Pulsprofil erstellt.

Dabei liegen die Normalwerte deutlich niedriger als bei der konventionellen Messung (Tabelle 2). Als obere Normgrenze für den Tagesmittelwert gilt 135/85 mmHg. Dies entspricht einem Gelegenheitsblutdruck von 140/90 mmHg. Für den 24-Stunden-Mittelwert gilt ein Wert von 130/80 mmHg als obere Normgrenze. Da normalerweise systolischer und diastolischer Blutdruck in der Nacht um ca. 10–15 mmHg abfallen,

Tabelle 2

## Normalwerte und Schweregrade für die ABDM

### Normalwerte

Tagesmittelwert (TMW):	< 135/85 mmHg
Nachtmittelwert (NMW):	< 120/75 mmHg
24-h-Mittelwert (MW):	< 130/80 mmHg

### Schweregrade

1 Leichte Hypertonie:	135–146/85–89 mmHg
2 Mittelschwere Hypertonie:	147–156/90–95 mmHg
3 Schwere Hypertonie:	> 157/>96 mmHg

ergibt sich entsprechend ein oberer Nachtmittelwert von 120/75 mmHg. Bei bettlägerigen Patienten bzw. bei vollständiger Inaktivität während des Messzeitraumes ist der Blutdruck erwartungsgemäß niedriger als unter normalen Alltagsbedingungen.

### Der Tagesmittelwert liefert die Diagnose „manifeste Hypertonie“

Anhand des Tagesmittelwertes fällt zunächst die Entscheidung, ob es sich um eine manifeste Hypertonie handelt oder nicht. Der Schweregrad der Hypertonie kann ebenfalls anhand des Tagesmittelwertes bestimmt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die abgeleiteten Blutdruckbereiche ebenfalls deutlich unter den Praxiswerten liegen. Die schwere Hypertonie beginnt in der ABDM z. B. bereits bei einem diastolischen Tagesmittelwert > 96 mmHg und einem systolischen von 157 mmHg.

Die Auswertung nach der Häufigkeit (%) erhöhter Werte (> 140/90 mmHg) ist problematisch, da es hier keine akzeptierten Normwerte gibt. Man geht davon aus, dass bei 25–30% erhöhter Werte über 24 Stunden eine manifeste Hypertonie vorliegt. Dabei ist zu bedenken, dass die Beziehung zwischen der Blutdruckhöhe und den Prozentwerten nicht linear ist [1].

### Tag-/Nacht-Rhythmus auf einen Blick

Die Sichtauswertung des Blutdruckprofils ist sehr wichtig, um zu entscheiden, ob ein normaler Tag-/Nacht-Rhythmus vorliegt. Dieser ist bei Patienten mit verschiedenen Erkrankungen gestört (s. u.). Hilfreich für die Sichtauswertung

sind Geräte, die eine automatische Markierung der Nachtruhephase im Blutdruckprofil ermöglichen, wenn der Patient die Zeiten des Zubettgehens und Aufstehens mit einer entsprechenden Taste eingegeben hat. Zur Beurteilung der ABDM sind mindestens 60 auswertbare Messungen pro 24 Stunden notwendig.

### Patientenprotokoll schafft Klarheit

Auch der Patient selbst sollte ein Protokoll erstellen, um bei Blutdruckspitzen, starkem Abfall oder nächtlichem Anstieg eine entsprechende Zuordnung vornehmen zu können.

Neben der Computerauswertung ist eine schriftliche, individuelle Beurteilung des Untersuchungsergebnisses durch den Arzt obligat. In einem Befundbericht sollten die wichtigsten Messdaten erfasst werden. Auffälligkeiten des zirkadianen Blutdruckrhythmus wie fehlende oder zu starke nächtliche Absenkung, ein sehr steiler morgendlicher Blutdruckanstieg, sowie eine postprandiale Hypotension, sind zu vermerken. Hieraus ergeben sich evtl. diagnostische und therapeutische Empfehlungen.

### Indikationen für die ABDM

Die ABDM ist vor Beginn einer Therapie immer dann indiziert, wenn Unsicher-

heit darüber besteht, ob tatsächlich eine manifeste Hypertonie vorliegt. Dies gilt insbesondere bei einem Missverhältnis zwischen der Höhe des Gelegenheitsblutdrucks (GBDM) in der Klinik/Praxis und dem Vorhandensein oder Fehlen typischer hypertensive Organschäden. Typische Beispiele hierfür sind Praxishypertonie und Praxisnormotonie. Diese Phänomene werden auch unter antihypertensiver Therapie beobachtet (Tabelle 3).

Zudem ist die ABDM angezeigt, wenn bei korrekter Technik Unterschiede zwischen den Blutdruckwerten bei der Selbstmessung des Patienten und der GBDM systolisch 20 mmHg und diastolisch 10 mmHg reproduzierbar überschreiten.

Bei Verdacht auf nächtliche Hypertonie bzw. mangelnde nächtliche Blutdruckabsenkung kann nur die ABDM zur Klärung führen. Die Prävalenz eines teilweise oder ganz aufgehobenen Tag-/Nacht-Rhythmus bei unterschiedlichen Formen der sekundären Hypertonie beträgt ca. 75% (z. B. renale und endokrine Hochdruckformen). Hypertensive Diabetiker sind das größte Kollektiv mit gestörtem zirkadianen Blutdruckrhythmus. Auch eine Reihe weiterer Erkrankungen kann zu derartigen Störungen des Blutdruckprofils führen (Tabelle 4).

Auch wenn nach krisenhaften Blutdrucksteigerungen gefahndet wird oder der Verdacht auf eine zu starke nächt-

Tabelle 3

## Indikationen für die ABDM

### Vor Therapiebeginn

- V. a. Praxishypertonie bzw. Praxisnormotonie (Missverhältnis zwischen Organschäden und BD-Höhe)
- Mittelschwere und schwere Hypertonie ohne Endorganschäden
- Normaler Blutdruck in der Praxis oder nur leichte Hypertonie mit Endorganschäden
- Blutdruckunterschiede > 20/10 mmHg zwischen Praxis- und Selbstmessung
- V. a. abnormen nächtlichen BD

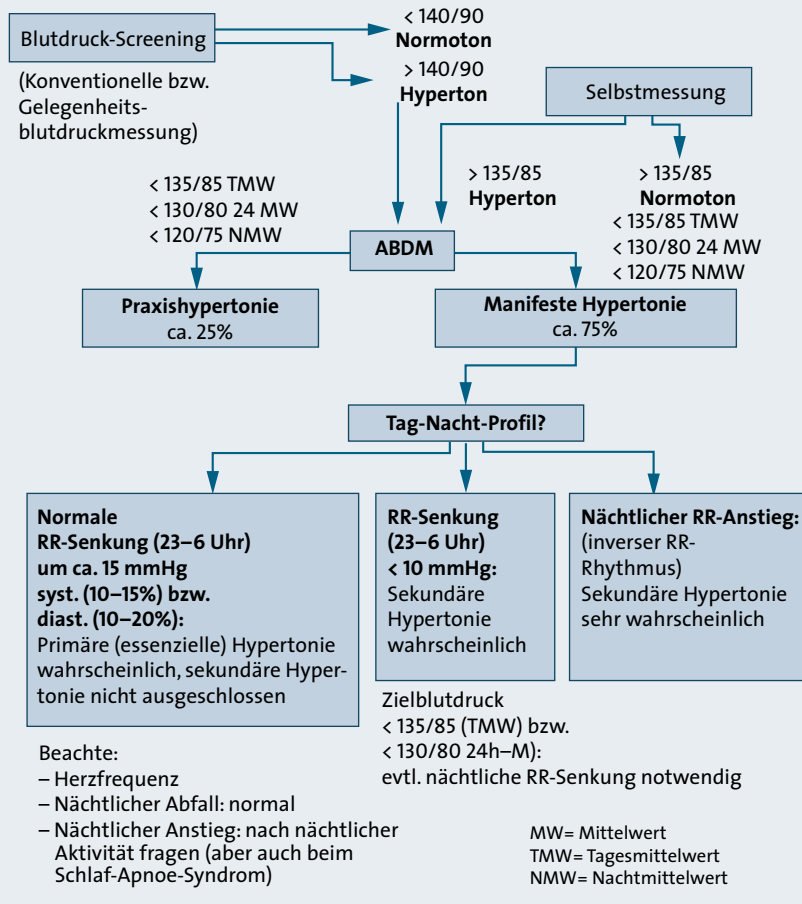
- z. B. Diabetiker
- Sekundäre Hypertonieformen
- Schlafapnoe-Syndrom u. a. m.
- Krisenhafte BD-Anstiege?

### Unter Therapie

- Unzureichende BD-Senkung (Praxis- oder Selbstmessung)
- Schwer einstellbare Hypertonie
- Ausreichende Senkung erhöhter nächtlicher BD-Werte?
- Fehlende Regression von Endorganschäden
- Nebenwirkungen, z. B. Schwindel

Abbildung 1

## Blutdruckmessung zur Diagnostik der manifesten Hypertonie und Therapieentscheidung



Nach Middeke, Thieme Verlag

liche Blutdrucksenkung mit der Gefahr für (stumme) zerebrale und kardiale Ischämien besteht, ist die ABDM indiziert.

### Prognostische Aspekte

Die ABDM hat eine engere Korrelation zur linksventrikulären Hypertrophie und zu weiteren kardiovaskulären Komplikationen und Folgeschäden als die in der Praxis gemessenen Blutdruckwerte [2, 6]. Patienten mit erhöhtem nächtlichen Blutdruck weisen aufgrund einer erhöhten Inzidenz an hochdruckbedingten Organschäden und kardiovaskulären Ereignissen eine schlechtere Prognose auf. Inzwischen liegen mindestens sechs prospektive Studien vor, die alle zeigen, dass die ABDM eine bessere Risikoabschätzung ermöglicht als die konventionelle Gelegenheitsblutdruckmessung. Auch

dem morgendlichen Blutdruckanstieg, intermittierenden Blutdruckspitzen bzw. der Blutdruckvariabilität kommen prognostische Aussagekraft zu.

Insgesamt besteht eine bessere Korrelation als bei GBDM bei

- allen hypertensiven Endorganschäden,
- LV Masse/-Wanddicke/nächtlicher Myokardischämie,
- arterieller Wandstärke/Intima-Media-Dicke
- ZNS-Schäden/stummen Mediainfarkten
- Nierenfunktion/Proteinurie
- Retinopathie.

### Therapeutische Aspekte

Besonders geeignet ist die ABDM zur Überprüfung des Therapieerfolgs. Eine mittels ABDM gefundene deutliche Senkung des Blutdrucks ist fast immer als Therapieeffekt zu werten, während bei

der GBDM so genannte „Pseudo-Plazeboeffekte“ auftreten können. Bei der langfristigen Therapiekontrolle (> 5 Jahre) ist die ABDM der GBDM hinsichtlich der Verhinderung hypertoniebedingter Organschäden signifikant überlegen.

Mittels ABDM gelingt es zudem beim einzelnen Patienten, die 24-Stunden-Wirkung eines Antihypertensivums verlässlich zu überprüfen. Dabei zeigt sich, dass nicht alle antihypertensiven Substanzen in gleicher Weise nach morgendlicher Einmaldosierung eine ausreichende Blutdrucksenkung über das gesamte 24-Stunden-Dosierungsintervall entfalten. Leider liegen immer noch kaum vergleichende Studien mit verschiedenen Antihypertensiva vor, die die 24-Stunden-Wirkung exakt untersuchen. Erfreulicherweise setzt sich gerade bei neueren Substanzen die Prüfung mittels ABDM durch.

Ein überschießender morgendlicher Blutdruckanstieg, der durch die ABDM erkannt wurde, lässt sich nach entsprechender Vorverlagerung des Einnahmezeitpunkts (z. B. mit dem Aufstehen) mit einer langwirksamen Substanz kontrollieren.

Patienten mit fehlendem nächtlichen Blutdruckabfall müssen in der Regel auch abends blutdrucksenkenden Medikamente einnehmen. Besteht eine Inversion des zirkadianen Blutdruckprofils (höhere Werte in der Nacht als am Tage) dann liegt meist eine schwere Hypertonieform vor, häufig mit eingeschränkter Nierenfunktion. Hier sind meist Mehrfachkombinationen abends und morgens notwendig, um eine ausreichende Blutdrucksenkung zu erzielen.

Insbesondere Diabetiker und Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion, die in besonderem Maße von einer sehr guten Blutdruckeinstellung profitieren, sollten mittels ABDM exakt eingestellt und überwacht werden.

Bei Messungen zur Therapiekontrolle sollte auf einen etwa gleichen Tagesablauf wie bei einer eventuellen Erstmessung geachtet werden. Die Therapiekontrolle mittels ABDM erfasst sowohl eine Überbehandlung als auch

Tabelle 4

**Mögliche Ursachen einer nächtlichen Hypertonie**

- Diabetes mellitus, insbesondere mit Niereninsuffizienz und Proteinurie
- Sekundäre Hochdruckformen, insbesondere renale Hypertonie
- Schwere Hochdruckfolgeschäden, insbesondere renal
- Herzinsuffizienz, Niereninsuffizienz, Dialyse
- Schlafapnoe-Syndrom
- Z.n. Schlaganfall
- Schwangerschaftshypertonie, Präeklampsie
- Autonome Insuffizienz, Shy-Drager-Syndrom
- Z.n. Herz- und Nierentransplantation
- Höheres Lebensalter (>70 Jahre)
- Schichtarbeit

eine nicht ausreichende antihypertensive Therapie. Ca. 15–30% der Patienten, bei denen aufgrund erhöhter Praxisblutdruckwerte die Indikation zur Therapieintensivierung gestellt wurde, benötigen aufgrund normotoner Werte aus der ABDM keine zusätzliche antihypertensive Medikation. Andererseits zeigen ca. 15% der Patienten normale Praxiswerte unter Therapie, aber noch erhöhte Werte in der ABDM [7]. Diese Befunde könnten die Beobachtung erklären, dass einige Patienten trotz normotoner Praxiswerte hypertensive Organschäden aufweisen.

So ist eine optimale antihypertensive Therapie mit individueller Anpassung der Dosis und insbesondere der Dosierungsintervalle und Einnahmezeiten ist nur mit der Blutdruck-Langzeitmessung zu verwirklichen.

**Literatur beim Verfasser****Anschrift des Verfassers:**

Prof. Dr. med. Martin Middeke  
Blutdruckinstitut München  
Osterwaldstr. 69, D-80805 München  
Tel.: 089/3610-3947, Fax: 089/3610-4026  
E-Mail: martin.middeke@gmx.de  
www.blutdruckinstitut.de

**Summary****Ambulante Blutdruck-Langzeitmessung**

Die ambulante 24-Stunden-Blutdruckmessung (ABDM) eignet sich besonders zur Erfassung nächtlicher Blutdruckveränderungen, morgendlicher Spitzen sowie ungewöhnlicher Schwankungen im Tagesverlauf. Sie erlaubt eine eindeutige Diagnostik ebenso wie eine exakte Therapiekontrolle. Dabei liegen die Normwerte jeweils niedriger als bei der Gelegenheitsmessung in der Praxis.

**Keywords:** Hypertonie – Blutdruck-Langzeitmessung – ABDM – Diagnostik

**Blutdruckmessung während Ergometrie**

# Mehr als 200/100 sollten's nicht sein

VON R. KETELHUT

**Wenn der Ruheblutdruck grenzwertig, labil oder erhöht ist, setzen Sie Ihren Patienten aufs Rad. Bei einer Belastung bis zu 100 Watt können Sie am besten einschätzen, ob und wann sein Blutdruck über die Stränge schlägt. Auf diese Weise lässt sich eine Hypertonie bereits im Frühstadium erkennen bzw. der Schweregrad eines Hochdrucks besser einschätzen. Bei Patienten unter medikamentöser Therapie zeigt sich, ob diese einer durchschnittlichen Belastung standhält.**

Der Ruheblutdruck ist vielen Einflüssen unterworfen. Deshalb ist die Diagnosestellung der arteriellen Hypertonie besonders bei einem grenzwertig erhöhten Blutdruck bzw. einer milden Hypertonie allein aus den in Ruhe gemessenen Blutdruckwerten äußerst schwierig. Es wird ein standardisiertes Testverfahren benötigt, das vergleichbare und vor allem reproduzierbare Blutdruckwerte liefert und damit die Beurteilung und Klassifizierung des

Blutdrucks, besonders im grenzwertigen Bereich ermöglicht.

**Ergometrie als ergänzende Diagnostik**

Hochdruckkranke sind nicht nur durch einen erhöhten Blutdruck in Ruhe gefährdet. Das kardiovaskuläre Risiko ist insbesondere durch pathologische Blutdruckanstiege während körperlicher Belastung sowie durch einen verzögerten Druckabfall nach Beendigung einer Belastung charakterisiert

[2]. Eine alleinige Blutdruckmessung in Ruhe lässt dabei keine Rückschlüsse auf das Ausmaß des Blutdruckanstiegs bei Belastung zu.

Bei der Beurteilung des Blutdruckverhaltens während einer Belastung haben sich ergometrische Untersuchungen aufgrund der guten Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit der Messergebnisse sowie ihrer hohen diagnostischen Aussagekraft bewährt [2]. Dabei wird nicht nur die Einschätzung

**Priv. Doz. Dr. med.  
habil. Dr. rer. nat.  
Reinhard G. Ketelhut**  
centrovital Berlin  
Humboldt-Universität  
Berlin